

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/088137 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F04B 1/04, 53/20, 53/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000514

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. März 2004 (13.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 14 979.1 2. April 2003 (02.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

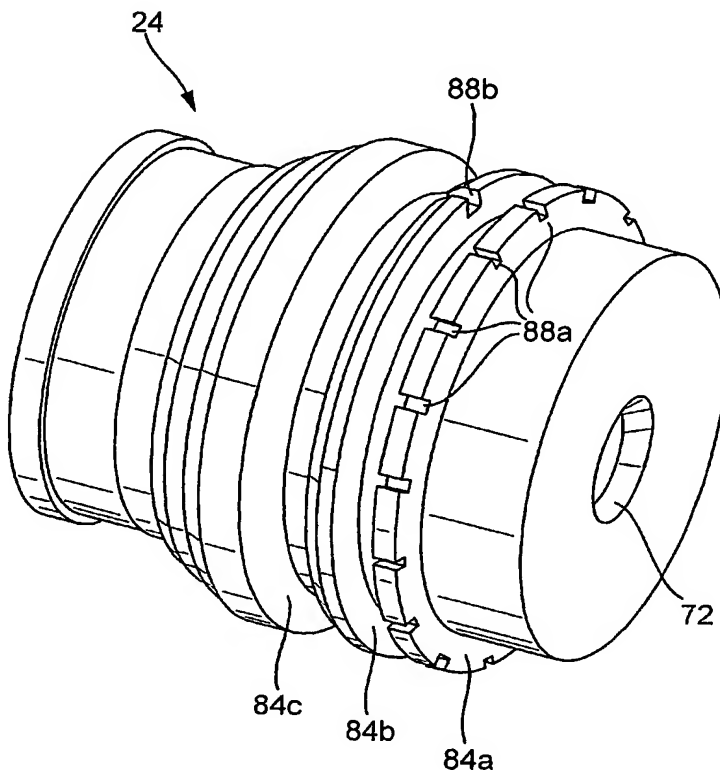
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLITZKUS, Michael [DE/DE]; Tannenweg 2, 87463 Dietmannsried (DE). WEH, Andreas [DE/DE]; Hoehenweg 20, 87471 Durach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RECIPROCATING PUMP

(54) Bezeichnung: KOLBENPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a reciprocating pump (18), especially for an electronically controlled automotive braking system. The aim of said reciprocating pump (18) is to provide the pressure required for modulating the brake pressure in the wheel brake cylinders. The working principle of generic reciprocating pumps (18) is disadvantageous in that they may cause pressure pulsations in the connected hydraulic system which can be perceived in the interior of a vehicle. These pressure pulsations may cause noise and/or a pulsating brake pedal. Both effects are often considered to be disturbing. In order to dampen the pressure pulsations it is therefore known to mount a throttle downstream of the pressure agent outlet (82) of the reciprocating pump (18). The invention allows for a particularly simple, inexpensive and space-saving design of a throttle and of a filter mounted upstream in the hydraulic system and counteracting the blocking of the throttle by dirt. For this purpose, the pressure agent outlet (82) is guided along the peripheral surface of the sleeve (24) at least in one section and the filter and the throttle are configured in the area of this section as a one-part piece on the peripheral surface of the sleeve (24).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung geht aus von einer Kolbenpumpe (18), insbesondere für eine elektronisch regelbare Fahrzeugbremsanlage. Aufgabe derartiger Kolbenpumpen (18) ist es, den notwendigen Druck zur Modulation des Bremsdrucks in Radbremszylindern bereitzustellen. Kolbenpumpen (18) haben, bedingt durch ihr Arbeitsprinzip, den Nachteil, dass sie im angeschlossenen Hydrauliksystem Druckpulsationen hervorrufen können, die im Innenraum eines Fahrzeugs wahrnehmbar sind. Diese Druckpulsationen können Geräusche und/oder ein pulsierendes Bremspedal hervorrufen. Beide Effekte werden vielfach als störend empfunden. Zur Dämpfung der Druckpulsationen ist es deshalb bekannt, dem Druckmittelauslass (82) einer Kolbenpumpe (18) eine Drossel nachzuschalten. Die Erfindung ermöglicht eine besonders einfache, preisgünstige und bauraumsparende Darstellung einer Drossel und eines hydraulisch vorgeschalteten Filters, welches einer verschmutzungsbedingten Verstopfung der Drossel entgegenwirkt. Dazu wird vorgeschlagen, den Druckmittelauslass (82) zumindest abschnittsweise entlang der Mantelfläche der Laufbuchse (24) zu führen und im Bereich dieses Abschnitts das Filter und die Drossel einteilig an der Mantelfläche der Laufbuchse (24) auszubilden.

5

10 Kolbenpumpe

## Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Kolbenpumpe entsprechend der Gattung des Anspruchs 1. Eine derartige Kolbenpumpe wird insbesondere in Hydraulikaggregaten von hydraulisch steuerbaren Bremsanlagen in Fahrzeugen eingesetzt und dient dazu, den erforderlichen Druck zur Modulation der Bremsdrücke in den verschiedenen Radbremszylindern bereitzustellen.

20 Eine gattungsgemäße Kolbenpumpe ist beispielsweise aus der DE 199 28 913 A1 bereits bekannt. Diese bekannte Kolbenpumpe besteht u.a. aus einem Pumpengehäuse mit eingebrachter Pumpenbohrung, in die eine Laufbuchse eingesetzt ist. Die Laufbuchse führt einen Pumpenkolben axial, der zu einer hin und her gehenden Hubbewegung antreibbar ist. Dazu wirkt der Kolben mit einem Rückstellelement in Form einer  
25 Druckfeder und mit einem rotierenden Exzenter zusammen. Eine Versorgung dieser bekannten Kolbenpumpe mit Druckmittel erfolgt über einen Druckmitteleinlass und einen Druckmittelauslass, die beide in Druckmittel zu- bzw. abführende Kanäle im Pumpengehäuse münden. Zur Dämpfung von Druckpulsationen, die durch das Arbeitsprinzip der Kolbenpumpe bedingt sind, ist eine Drossel im Druckmittel  
30 abführenden Auslasskanal vorgesehen. Dieser Auslasskanal ist an der Innenseite eines Verschlusssteils ausgebildet, welches die Pumpenbohrung zur Umgebung hin verschließt. Ein Filter zum Schutz der Drossel vor Verstopfung durch Verunreinigungen des Druckmittels ist nicht vorgesehen. Der Auslasskanal verläuft entlang der Stirnfläche der Laufbuchse und mündet unmittelbar in einen radial von der Kolbenpumpe wegführenden  
35 Druckmittelkanal ein.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Lösung vorzuschlagen, die auf kostengünstige Weise die Anordnung eines Filters und einer Drossel ermöglicht, gleichzeitig wenig Bauraum beansprucht und darüber hinaus die Möglichkeit bietet, dem Filter ein zusätzliches Dämpfungselement parallel zu schalten, um die Dämpfungseigenschaften weiter zu verbessern. Diese Aufgabe wird von einem Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, indem der Druckmittelauslass zumindest abschnittsweise entlang der Mantelfläche der Laufbuchse geführt ist und indem im Bereich dieses der Mantelfläche entlang geführten Abschnitts ein Filter und eine Drossel einteilig mit der Laufbuchse ausgebildet sind.

#### Vorteile der Erfindung

Gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik hat die Erfindung den Vorteil, dass die Dämpfungswirkung weiter verbessert ist, dass einem verschmutzungsbedingten Verstopfen der Drossel und damit einer Beschädigung der Kolbenpumpe durch Vorsehen eines Filters vorgebeugt wird, ohne damit das notwendige Bauvolumen, die Montagekosten oder die Bauteilkosten nennenswert zu erhöhen. Zudem ermöglicht es die vorgeschlagene Lösung, ein zusätzliches Dämpfungsvolumen parallel zum Filter zu schalten und dabei das hierzu erforderliche Dämpfungselement besonders bauraumgünstig und bezüglich eventueller Schallemissionen vorteilhaft senkrecht zur Kolbenpumpe in Richtung eines anzubauenden elektronischen Steuergeräts hin auszurichten.

Weitere Vorteile oder vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Gemäß den Ansprüchen 2 und 3 ist es besonders vorteilhaft, das Filter und die Drossel an voneinander getrennten und axial zueinander beabstandeten Radialstegen auszubilden, die in Umfangsrichtung der Laufbuchse verlaufen. Damit lässt sich die Laufbuchse unverändert kostengünstig und präzise als Drehteil herstellen. Aufwändige Bearbeitungsschritte, beispielsweise zur Darstellung eines Kanalverlaufs, wie beim zitierten Stand der Technik, werden eingespart. Entsprechendes gilt für die Darstellung von Filter und Drossel in Form von nach außen offenen Ausnehmungen an den Radialstegen gemäß Anspruch 4. Auch diese Ausbildung ist fertigungstechnisch besonders einfach darstellbar und ist zudem hinsichtlich der Funktionstoleranzen leicht

beherrschbar und variierbar. Anspruch 10 schlägt ein besonders wirksames parallel geschaltetes Dämpfungselement vor, in dessen Dämpfungsgehäuse ein Elastomerteil eingesetzt ist. Diese Dämpfungselement schafft nicht nur ein zusätzliches Dämpfungsvolumen, sondern erhöht auf Grund des gegenüber dem Druckmittel geringeren Elastizitätsmoduls des Elastomerteils die Elastizität im System und damit die Dämpfungswirkung. Über die in Längsrichtung verlaufende Ausnehmung im Elastomerteil wird einerseits dessen Montage erleichtert, andererseits die vom Druckmittel beaufschlagte Fläche des Elastomerteils vergrößert. Letzteres wirkt sich in einer Verbesserung der Dämpfungseigenschaften und einer gleichmäßigeren Belastung des Elastomerteils aus.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kolbenpumpe mit zusätzlich angebautem Dämpfungselement, eingebaut in ein Pumpengehäuse im Längsschnitt. In

Figur 2 ist die Laufbuchse der Kolbenpumpe nochmals als Einzelteil perspektivisch dargestellt.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Pumpengehäuses 10 mit darin vorgesehenen Einbauräumen 12 zur Aufnahme verschiedener, aus Übersichtlichkeitsgründen nicht eingezeichneter Bauelemente und mit Druckmittel führenden Kanälen 14, die diese Einbauräume 12 hydraulisch miteinander verbinden. Die Einbauräume 12 sind in ihren Innendurchmessern mehrfach abgesetzt und zu jeweils einer Außenseite des Pumpengehäuses 10 hin offen. Diese Ausbildung erlaubt es, als Pumpengehäuse 10 einen strangpresstechnisch preisgünstig herstellbaren Block aus Leichtmetall zu verwenden und diesen Block zur Darstellung der Einbauräume 12 und Kanäle 14 in möglichst wenig Aufspannungen spanend zu bearbeiten. Die Längsachsen der Einbauräume 12 und Kanäle

14 sind auf Grund fertigungstechnischer Einfachheit im Wesentlichen rechtwinklig zueinander ausgerichtet.

5 Ein erster mit der Positionsnummer 12a bezeichneter Einbauraum dient der Aufnahme eines nicht dargestellten und zur Betätigung eines Pumpenkolbens 16 einer Kolbenpumpe 18 vorgesehenen Exzenters, ein zweiter Einbauraum 12b ist für die Aufnahme eines mit einem Druckmitteleinlass 20 einer Kolbenpumpe 18 verbundenen Magnetventils (nicht eingezeichnet) vorgesehen, ein dritter Einbauraum 12c begrenzt zusammen mit einem eingepressten, einseitig verschlossenen Hohlkörper ein fakultativ vorsehbares  
10 Dämpfungselement 90 zur Dämpfung der von der Kolbenpumpe 18 ausgelösten Druckpulsationen und in einem vierten Einbauraum 12d befindet sich die erfindungsgemäß ausgebildete Kolbenpumpe 18 selbst.

15 Diese Kolbenpumpe 18 umfasst eine Laufbuchse 24 mit mehrfach abgesetzter Durchgangsöffnung 26, ein koaxial dazu festgelegtes Filterelement 28, einen beweglich geführten, von einer Rückstellfeder 30 beaufschlagten Pumpenkolben 16 und insgesamt zwei federbeaufschlagte, den Durchfluss von Druckmittel durch die Kolbenpumpe 18 steuernde Ventile 34, 36. Ein am Filterelement 28, am Pumpenkolben 16 und am Pumpengehäuse 10 anliegender Dichtring 32 dient der Abdichtung des Einbauraums 12a  
20 des Exzenters gegenüber den Druckmittel führenden Bereichen des Pumpengehäuses 10; der Einbauraum 12d der Kolbenpumpe 18 selbst, ist mittels eines Verschlussdeckels 38 nach außen verschlossen.

25 Der Pumpenkolben 16 ist zylindrisch ausgeführt und an seinem der Laufbuchse 24 zugewandten Ende mit einer Sacklochbohrung 40 versehen. Querbohrungen 42 münden im Bereich des inneren Endes in diese Sacklochbohrung 40 ein und stehen mit dem Druckmitteleinlass 20 der Kolbenpumpe 18 in Verbindung. Das die Sacklochbohrung 40 aufweisende Kolbenende ist nach außen zu einem umlaufenden Ringwulst 44 aufgeweitet, an dessen äußerer Stirnfläche ein Kolbenführungselement 46 anliegt.  
30

Dieses Kolbenführungselement 46 ist hülsenförmig aus Elastomermaterial hergestellt, ragt abschnittsweise in die Sacklochbohrung 40 des Pumpenkolbens 16 hinein und weist umfangsseitig eine Dichtungskontur 48 auf, mit der das Kolbenführungselement 46 an  
35 der Innenseite der Laufbuchse 24 anliegt. Die Dichtungskontur 48 trennt eine erste Druckmittelkammer 50 von einer zweiten Druckmittelkammer 52 der Kolbenpumpe 18,

wobei beide Druckmittelkammern 50, 52 aufgrund der die Hubbewegung des Pumpenkolbens 16 ihr Volumen ändern. Diese Volumenveränderung erfolgt gegenläufig, so dass durch einen Pumpvorgang Druckmittel aus der einen Druckmittelkammer 50 in die andere Druckmittelkammer 52 strömt. Dabei schließen und öffnen die beiden Ventile 34 und 36 im Wechsel.

Die erwähnte Dichtungskontur 48 ergibt sich im Wesentlichen durch eine umlaufende, konisch nach innen zulaufende und zum Druckraum 52 hin offene Ringnut 54 am Kolbenführungselement 46. In diese Ringnut 54 greift eine entsprechend geformte Wandung eines am Kolbenführungselement 46 verankerten Ventilkäfigs 56 ein. Dieser Ventilkäfig 56 ist hutförmig ausgebildet und bildet die erste Abstützung einer einliegenden Ventilsfeder 58 des Einlassventils 34. Eine ebenfalls innerhalb des Ventilkäfigs 56 beweglich aufgenommene Ventilplatte 60, zur Steuerung eines am Ende des hülsenförmigen Kolbenführungselement 46 ausgebildeten Ventilsitzes 62, stellt die gegenüberliegende zweite Abstützung dieser Ventilsfeder 58 dar. Der Ventilkäfig 56 liegt abschnittsweise im Inneren der Rückstellfeder 36, welche sich an einer durch den Absatz der Durchgangsöffnung 26 gebildeten Schulter 66 der Laufbuchse 24 und an einer Durchmessererweiterung am Ende des Ventilkäfigs 56 abstützt. Damit stellt die Rückstellfeder 30 die Anlage des Pumpenkolbens 16 an der Umfangsfläche des in der Figur 1 nicht gezeichneten Exzcenters sicher.

In das vorzugsweise spritzgusstechnisch herstellbare Filterelement 28 ist ein Filtersieb 70 eingespritzt. Dieses Filtersieb 70 hält Verunreinigungen aus dem Druckmittel aus den beiden Druckmittelkammern 50, 52 der Kolbenpumpe 18 fern. Dazu deckt das Filtersieb 70 die einlasseitigen Querbohrungen 42 des Pumpenkolbens 16 ab.

Das zweite, den Druckmittelauslass 82 der Kolbenpumpe 18 steuernde Auslassventil 36 umfasst einen an der Stirnseite der Laufbuchse 24 vorgesehenen und am Ende der Durchgangsöffnung 26 der Laufbuchse 24 liegenden Ventilsitz 72, ein Ventilschließglied 74 in Form einer Kugel, zur Steuerung dieses Ventilsitzes 72 und eine das Ventilschließglied 74 beaufschlagende Ventilsfeder 76. Letztere stützt sich dazu in einer sacklochartigen Federaufnahme 78 des Verschlussdeckels 38 ab.

Dieser Verschlussdeckel 38 ist in den Einbauraum 12d der Kolbenpumpe 18 eingepresst und mittels eines axial vorstehenden Bundes 80 mit der Laufbuchse 24 wirkverbunden.

Mit seinem in das Innere des Einbauraums 12d weisenden Ende liegt der Verschlussdeckel 38 an der Stirnfläche der Laufbuchse 24 an. Eine nutzförmige Ausnehmung entlang dieser Stirnfläche und entlang der Innenseite des umlaufenden Bundes 80 bildet einen Auslasskanal 83, welcher den Druckmittelauslass 82 der Kolbenpumpe 18 mittelbar mit einem pumpengehäuseseitigen Druckmittelkanal 14a verbindet. Vor der Einmündung in den Druckmittelkanal 14a strömt das Druckmittel somit abschnittsweise entlang der Mantelfläche der Laufbuchse 24. Dazu ist die Laufbuchse 24 in ihrem Außendurchmesser gegenüber dem Innendurchmesser des Einbauraums 12d zurückgenommen und mit umlaufenden, einteilig an ihr ausgebildeten Radialstegen 84 versehen. Diese Radialstege 84 liegen umfangsseitig an der Wandung des Einbauraums 12d an und sind in Richtung der Längsachse der Kolbenpumpe 18 axial zueinander beabstandet. Dadurch ergeben sich axial mehrere hintereinanderliegende Ringräume 86.

Der dem Druckmittelauslass 82 zugewandte erste Radialsteg 84a bildet ein Filter, das als Spaltfilter ausgebildet ist, indem es mehrere, über den Umfang des Radialstegs 84a verteilt angeordnete, nutzförmige Ausnehmungen 88 aufweist (Figur 2). Diese Ausnehmungen 88 sind zur Außenseite hin offen und durchdringen den Radialsteg 84a. Sie ermöglichen damit den Durchtritt von Druckmedium vom einen zum anderen Ringraum 86a, 86b, halten jedoch auf Grund ihrer Anzahl und Dimensionierung im Druckmittel enthaltene Schmutzpartikel zurück. Der dem ersten Radialsteg 84a nachgeordnete zweite Radialsteg 84b bildet eine Drossel, welche ebenfalls als Spaltdrossel ausgeführt ist. Diese Drossel ist ebenfalls von wenigstens einer Ausnehmung 88b gebildet, die den zugeordneten Radialsteg 84b durchdringt und zur Umfangsseite hin offen ist. Ihr Querschnitt ist auf die Querschnitte des Filters derart abgestimmt, dass die Summe der einzelnen Querschnitte des Filters ein Vielfaches des Drosselquerschnitts ergeben, jeder einzelne Querschnitt des Filters jedoch kleiner als der Querschnitt der Drossel ist. Vorzugsweise sind die Ausnehmungen 88a des Filters radial gegenüber den Ausnehmungen 88b der Drossel versetzt, um auf Grund der sich dadurch ergebenden Strömungsumlenkung eine besonders gute Dämpfungswirkung zu erzielen. Das Filter beugt einer Verstopfung der Drossel durch Verunreinigungen aus dem Druckmedium vor und verhindert damit einen Druckanstieg im Hochdruckbereich der Kolbenpumpe 18 auf ein Niveau, das ein Auspressen des Verschlussdeckels 38 und/oder eine hydraulische Überlastung der erläuterten Bauteile der Kolbenpumpe 18 verursachen könnte.



Besonders kostengünstig als Drehteil ist die Laufbuchse 24 darstellbar, wenn die beiden das Filter und die Drossel bildenden Radialstege 84 gleiche Außendurchmesser haben. Im eingebauten Zustand der Kolbenpumpe 18 gehen die Radialstege 84 mit der Wandung des Einbauraums 12d eine Pressverbindung ein.

5

Ein dritter, der Drossel nachgeordneter Radialsteg 84c liegt mit seiner dem Pumpenkolben 16 zugewandten Vorderseite an einer Stufe des Einbauraums 12d an und dichtet dadurch den davor liegenden, Niederdruck führenden Druckmitteleinlass 20 der Kolbenpumpe 18 vom filter- und drosselseitigen, Hochdruck führenden Druckmittelauslass 82 der Kolbenpumpe 18 ab. Der pumpengehäuseseitige, das Druckmittel abführende Kanal 14a beginnt zwischen dem zweiten und dem dritten Radialsteg 84b, 84c der Laufbuchse 24, also stromabwärts der Drossel.

10

15

20

25

Eine zusätzliche Verbesserung dieser Dämpfungseigenschaften ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel bewerkstelligt durch ein angebautes Dämpfungselement 90. Dieses Dämpfungselement 90 besteht aus einem einseitig offenen Hohlkörper 92 mit einem darin eingesetzten Elastomerteil 94. Das Dämpfungselement 90 ist im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Kolbenpumpe 18 ausgerichtet und steht über das Pumpengehäuse 10 auf der Seite vor, an der im montierten Endzustand ein elektronisches Steuergerät zur Steuerung einer Fahrzeugbremsanlage anbaubar ist. Das Dämpfungselement 90 ist hydraulisch an den Auslass 82 der Kolbenpumpe 18 über einen einzigen Verbindungskanal 96 angeschlossen, der hydraulisch gesehen im Bereich vor dem Filter mündet. Das Dämpfungselement 90 stellt somit ein parallel geschaltetes zusätzliches Dämpfungsvolumen zur Verfügung, ohne selbst vom Druckmittel durchströmt zu werden.

30

Der Hohlkörper 92 ist abschnittsweise in dem vorgesehenen Einbauraum 12c verankert. Dazu weist das Dämpfungselement 90 am offenen Ende dieses Hohlkörpers 92 eine Kontur aus umlaufenden Stegen und Nuten auf, die durch plastische Materialverformung während des Einpressvorgangs das Material des Pumpengehäuses 10 in diese Nuten hinein verdrängt. Dabei bildet sich ein druckdichter Formschluss zwischen beiden Bauteilen aus, ohne dass eine unerwünschte Spannbildung auftritt.

35

Das in den Hohlkörper 92 eingesetzte Elastomerteil 94 weist durchgehende Längsausnehmungen 98 auf. Diese lassen einerseits beim Einbau des Elastomerteils 94

die im Hohlkörper 92 enthaltene Luft abströmen und vergrößern andererseits die druckbeaufschlagte Fläche des Elastomerteils 94 und vergleichmäßigen damit die auf das Elastomerteil 94 einwirkenden Druckbelastungen. Als Material für das Elastomerteil 94 eignet sich insbesondere Silikonkautschuk auf Grund seiner Resistenz gegenüber dem verwendeten Druckmedium in Fahrzeugbremsanlagen und auf Grund seines gegenüber dem Druckmedium geringeren Elastizitätsmoduls. Dadurch kann mit einem relativ geringen Volumen des Dämpfungselements 90 eine für die gewünschten Dämpfungseigenschaften ausreichend große Elastizität dargestellt werden.

Das Zusammenwirken des Dämpfungselements 90 mit der Drossel reduziert die Auswirkungen von Druckpulsationen im Fahrzeuginnenraum auf ein gewünschtes Maß, wobei die jeweiligen Dämpfungseigenschaften durch Dimensionierung, Formgebung und gegenseitige Abstimmung von Dämpfungselement 90 und Spaltdrossel an den jeweiligen individuellen Einsatzfall anpassbar sind. Diesbezüglich ist anzumerken, dass es nicht zwangsweise erforderlich ist, die an der Laufbuchse 24 vorgesehene Drossel mit einem Dämpfungselement 90 zu koppeln, um eine Dämpfungswirkung zu bewirken.

Figur 2 zeigt die Laufbuchse 24 nochmals als Einzelteil, wobei die Bezugszeichen aus Figur 1 für die einander entsprechenden Bauteile übernommen wurden. Ergänzend zur Darstellung der Figur 1 zeigt Figur 2 die an den Radialstegen 84a und b angebrachten nutzförmigen Ausnehmungen 88a und b, welche im Falle des Radialstegs 84a das Spaltfilter und im Falle des Radialstegs 84b die Spaltdrossel bilden. Diese Spaltdrossel kann aus mehreren solcher Ausnehmungen 88b bestehen. Abgesehen davon zeigt Figur 2 den als Kegelsitz ausgebildeten Ventilsitz 72 des Auslassventils 36, welcher sich, wie bereits erläutert, am stirnseitigen Ende der Laufbuchse 24 befindet.

Selbstverständlich sind Weiterbildungen oder Ergänzungen am beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen. Dieser Grundgedanke wird im wesentlichen in einer möglichst kosten- und bauraumneutralen Integration eines Filters und einer Drossel bei einer Kolbenpumpe 18 gesehen.

5

## Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Kolbenpumpe (18), insbesondere für ein Hydraulikaggregat einer elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlage, mit einem, wenigstens einen Einbauraum (12) aufweisenden Pumpengehäuse (10), einer in den Einbauraum (12) eingesetzten Laufbuchse (24), die einen zu einer Hubbewegung antreibbaren Pumpenkolben (16) axial führt, mit wenigstens einem durch die Hubbewegung des Pumpenkolbens (16) im Volumen veränderlichen Druckraum (50) und mit einem in den Druckraum mündenden Druckmitteleinlass (20) und einem Druckmittelauslass (82), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckmittelauslass (82) zumindest abschnittsweise entlang der Mantelfläche der Laufbuchse (24) geführt ist und dass im Bereich dieses der Mantelfläche entlang verlaufenden Abschnitts ein Filter und eine Drossel einteilig mit der Laufbuchse (24) ausgebildet sind.
2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter und die Drossel an umlaufenden, axial zueinander beabstandeten Radialstegen (84a, 84b) der Laufbuchse (24) ausgebildet sind, wobei diese Radialstege (84a, 84b) umfangseitig mit der Wandung des Einbauraums (12) der Kolbenpumpe (18) eine druckmitteldichte Verbindung eingehen.
3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (10) wenigstens zwei Radialstege (84a, 84b) hat, wobei das Filter dem stromaufwärtigen ersten Radialsteg (84a) und die Drossel dem stromabwärtigen zweiten Radialsteg (84b) zugeordnet ist.

4. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter als Spaltfilter und die Drossel als Spaltdrossel ausgebildet sind, indem die entsprechenden Radialstege (84a, 84b) über ihren Umfang verteilt angeordnete, nutförmige Ausnehmungen (88a, 88b) aufweisen, welche die Radialstege (84a, 84b) axial durchdringen, wobei die einzelnen Ausnehmungen (88a) des Filters jeweils einen geringeren vom Druckmittel durchströmten Querschnitt, als der Querschnitt der Drossel haben, die Summe der Strömungsquerschnitte der Ausnehmungen (88a) des Filters jedoch ein Mehrfaches des Strömungsquerschnitts der Drossel aufweisen.
5. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel mehrere über den Umfang des zugeordneten Radialstegs (84b) verteilt angeordnete Ausnehmungen (88b) umfasst.
6. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die das Filter und die Drossel bildenden Ausnehmungen (88a, 88b) der jeweiligen Radialstege (84a, 84b) in Strömungsrichtung radial zueinander versetzt angeordnet sind.
7. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialstege (84a, 84b) mit der Wandung des Einbauraums (12) eine Pressverbindung eingehen und dass neben dem das Filter und die Drossel bildenden Radialstegen (84a, 84b) wenigstens ein dritter Radialsteg (84c) an der Laufbuchse (24) vorgesehen ist, welcher den Druckmitteleinlass (20) gegenüber dem Druckmittelauslass (82) abdichtet.
8. Kolbenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialstege (84a, 84b) von Filter und Drossel gleiche Außendurchmesser aufweisen.
9. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Filter ein Dämpfungselement (90) hydraulisch parallel geschaltet ist, dessen Anordnung derart gewählt ist, dass seine Längsachse quer zur Längsachse der Kolbenpumpe (18) verläuft.

10. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (90) einen einseitig offenen Hohlkörper (92) umfasst, in dessen Innenraum ein Elastomerteil (94) mit wenigstens einer in Längsrichtung durchgehender Ausnehmung (98) eingesetzt ist.

1/2

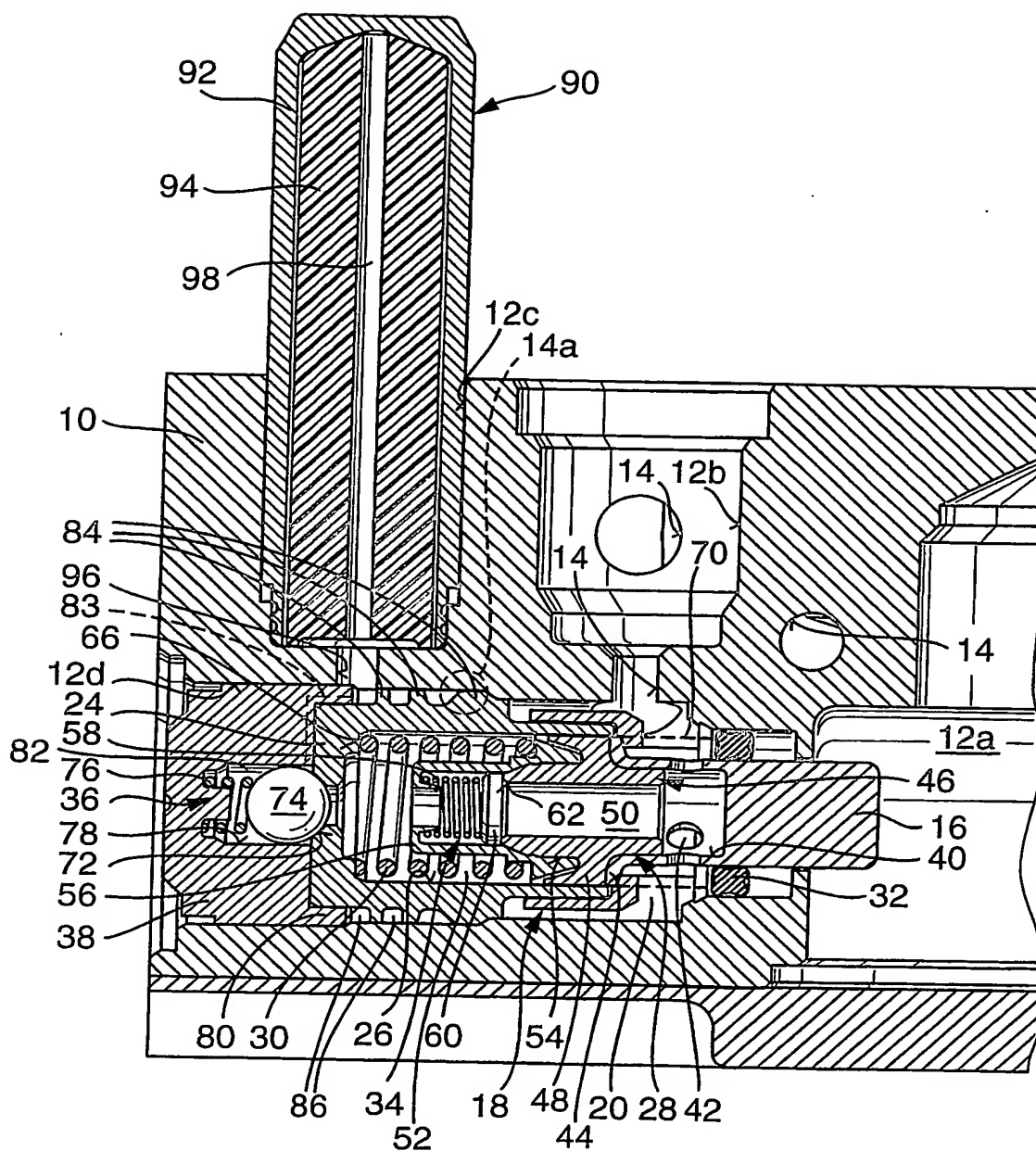


Fig. 1

2/2

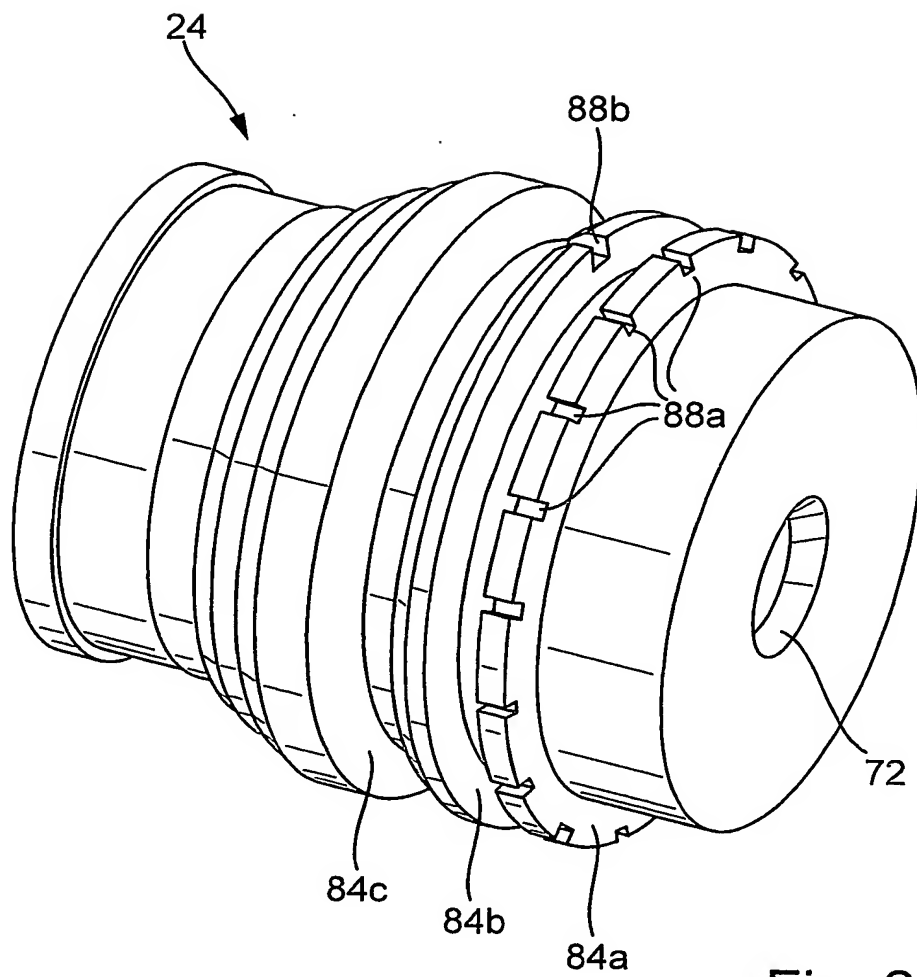


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/000514

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04B1/04 F04B53/20 F04B53/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/004872 A (BOSCH GMBH ROBERT ;MARQUARDT WERNER-KARL (DE); SCHULLER WOLFGANG ( ) 16 January 2003 (2003-01-16) page 7, line 19 -page 10, line 8; figures 1-4	1-10
A	DE 101 12 618 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19 September 2002 (2002-09-19) abstract; figures 1-6	1-10
A	DE 42 42 420 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 June 1994 (1994-06-23) column 2, line 25 -column 3, line 18; figure 1	1
A	US 5 123 819 A (SCHULLER WOLFGANG ET AL) 23 June 1992 (1992-06-23) abstract; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 July 2004

Date of mailing of the international search report

19/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pinna, S



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000514

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03004872	A	16-01-2003	WO 03004872 A1	16-01-2003
			DE 10229201 A1	16-01-2003
			EP 1404970 A1	07-04-2004
DE 10112618	A	19-09-2002	DE 10112618 A1	19-09-2002
			WO 02072398 A1	19-09-2002
			EP 1370450 A1	17-12-2003
DE 4242420	A	23-06-1994	DE 4242420 A1	23-06-1994
			JP 6280743 A	04-10-1994
US 5123819	A	23-06-1992	DE 4028941 A1	05-09-1991
			CS 9100528 A2	12-11-1991
			DE 59003477 D1	16-12-1993
			EP 0446454 A1	18-09-1991
			JP 2994060 B2	27-12-1999
			JP 4219477 A	10-08-1992
			KR 202341 B1	15-06-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000514

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F04B1/04 F04B53/20 F04B53/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/004872 A (BOSCH GMBH ROBERT ;MARQUARDT WERNER-KARL (DE); SCHULLER WOLFGANG ( ) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Seite 7, Zeile 19 -Seite 10, Zeile 8; Abbildungen 1-4	1-10
A	DE 101 12 618 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. September 2002 (2002-09-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6	1-10
A	DE 42 42 420 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Juni 1994 (1994-06-23) Spalte 2, Zeile 25 -Spalte 3, Zeile 18; Abbildung 1	1
A	US 5 123 819 A (SCHULLER WOLFGANG ET AL) 23. Juni 1992 (1992-06-23) Zusammenfassung; Abbildung 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pinna, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000514

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 03004872	A	16-01-2003	WO	03004872	A1		16-01-2003	
			DE	10229201	A1		16-01-2003	
			EP	1404970	A1		07-04-2004	
DE 10112618	A	19-09-2002	DE	10112618	A1		19-09-2002	
			WO	02072398	A1		19-09-2002	
			EP	1370450	A1		17-12-2003	
DE 4242420	A	23-06-1994	DE	4242420	A1		23-06-1994	
			JP	6280743	A		04-10-1994	
US 5123819	A	23-06-1992	DE	4028941	A1		05-09-1991	
			CS	9100528	A2		12-11-1991	
			DE	59003477	D1		16-12-1993	
			EP	0446454	A1		18-09-1991	
			JP	2994060	B2		27-12-1999	
			JP	4219477	A		10-08-1992	
			KR	202341	B1		15-06-1999	